

모튼씨 신경종 크기에 따른 초음파 유도하 스테로이드 주사 효과의 비교분석

고려대학교 구로병원 정형외과학교실

김학준 · 허창룡 · 김재균 · 장규선

The Effectiveness of Ultrasound-guide Steroid Injection According to Morton's Neuroma Size

Hak Jun Kim, M.D., Chang Ryong Hur, M.D., Jae Kyun Kim, M.D., Kyu Seon Jang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Guro Hospital, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: The aim of this study was to evaluate the effectiveness of ultrasound-guide steroid injection according to Morton's neuroma size.

Materials and Methods: From October 2008 to September 2011, 17 patients (23 cases) diagnosed with Morton's neuroma were investigated. All cases were female and mean age was 52.6 years old. Neuroma were measured by the horizontal and longitudinal length of the mass and underwent ultrasound-guided steroid (5 mg dexamethasone) injection. The efficacy of the injection was determined by Visual Analogue Scale pain score and patient satisfaction(subdivided 4 group-much improved, improved, not improved, aggravation)

Results: 7 of 23(30.4%) cases showed much improved and improved satisfaction and mean longitudinal and horizontal length were 0.71 ± 0.39 cm and 0.47 ± 0.24 cm, respectively. 16 of 23(69.6%) cases showed not improved and aggravation satisfaction and mean longitudinal and horizontal length were 0.83 ± 0.42 cm and 0.54 ± 0.14 cm, respectively. There was a significant difference in VAS and patient satisfaction in case longitudinal and horizontal length were smaller than 0.5 cm and 0.4 cm. ($p < 0.05$)

Conclusion: The ultrasonography is a important modality in diagnosis and treatment of morton's neuroma. Ultrasound-guide steroid injection is effective in case longitudinal and horizontal length were smaller than 0.5 cm and 0.4 cm, respectively.

Key Words: Morton's Neuroma, Ultrasonography, Steroid

서 론

모튼씨 신경종은 내측 및 외측 족저신경의 말단가

지에서 발생하는 비종양성의 방추형비대를 말한다. 실제로 신경종이라기 보다는 말초신경 주위의 섬유화, 국소적인 혈관증식, 신경내막의 비대, 축삭변성을 특징으로 한다.¹⁾ 일반적으로 세번째 중족골두 사이 공간에 있는 족저신경에 가장 많이 발생하는 것으로 알려져 있고 보행시 중족부에서 발가락으로 진행되는 방사통 및 감각이상을 호소하게 된다.^{2,3)} 이학적 검사상 발바닥과 중족골두 사이에 압박을 가한 후 쥐어짤 때 클릭하는 소리를 느낄 수 있는 Mulder's sign이 관찰될 수 있다.⁴⁾ 진단으로 초음

통신저자: 김 학 준

서울특별시 구로구 구로동 80
고려대학교 구로병원 정형외과학교실
Tel: 02-2626-3090, Fax: 02-2626-1164
E-mail: hjunkimos@gmail.com

* 본 논문의 요지는 2011년도 제13차 대한정형외과 초음파학회 학술대회에서 발표되었음.

파 및 MRI를 시행할 수 있으며 초음파는 모튼씨 신경종을 진단하는데 있어 여러 문헌에서 약 95%~98%의 정확성을 가지고 있다고 알려져 있다.⁵⁾ 비수술적 치료로 신경에 가해지는 압력 및 마찰을 줄이는 것이 중요하겠으며 그 방법으로는 중족골 패드, 스테로이드 및 희석된 알코올주사 및 비스테로이드성 진통제 복용이 있다. 수술적 치료로는 병변절제, 감압, 한랭신경절제술이 있다.⁶⁾ 스테로이드 병변주사는 중족골두 사이의 공간을 위축시킴으로써 가해지는 압력 및 염증반응을 줄여 증상을 호전시키는 것으로 알려져 있다.⁷⁾ 예전에는 환자가 가장 증상을 호소하는 발가락 사이에 'blind' 주사를 시행하였지만 불행히도 가장 증상을 호소하는 부위가 항상 병변과 일치하는 것이 아니며 임상적 결과 또한 좋지 못했다.⁸⁾ 하지만 초음파의 발달로 인하여 병변의 위치를 보다 정확하게 확인하고 주사할 수 있게 되었으며⁹⁾ 모튼씨 신경종을 유사한 다른 족부 병변과 구별을 가능하게 해주었다. 이러한 스테로이드 주사는 모튼씨 신경종을 치료하는데 있어 가장 효과적인 비수술적 치료방법이지만 현재까지 알려진 연구에서는 병변의 크기와 그 효과에 대해서 발표된 문헌은 부족한 실정이다. 이에 본 저자들은 병변의 크기에 따른 스테로이드 주사의 효과를 비교 분석하였다.

대상 및 방법

2008년 10월부터 2011년 9월까지 족부 통증으로 본원 정형외과로 내원한 환자 중 초음파를 시행하여 모튼씨 신경종으로 진단된 환자를 대상으로 하

였고 총 인원은 17명, 23개의 병변을 대상으로 하였다. 대상 환자 17명의 평균 나이는 52.6(36~72)세 이었고 전례에서 환자는 여성이었다. 모든 환자에서 근골격계 영상의학 전문의가 초음파 기계(Philips ultrasonound iU22, linear probe, 5-12 MHz)를 사용하여 병변을 확인하고 횡축과 종축의 크기를 측정하였으며(Fig. 1) 정형외과 전문의가 5 mg dexamethasone 1 cc를 lidocaine 1 cc와 혼합하여 초음파 유도하에 발등 방향에서 면외 접근방법(out of plane approach)으로 병변내로 주사하였다. 주사 전과 마지막 주사 후 4주경에 설문지를 통하여 환자에게 자가통증점수(Visual Analogue Scale) 및 환자의 만족도를 기록하도록 하였다. 이때 만족도는 완쾌, 호전, 비호전, 악화로 분류하였으며 각각은 4, 3, 2, 1로 다시 수치화하였다. 또한 첫 번째 주사 후 증상의 호전이 있을 경우 더 이상 주사는 시행하지 않았고 증상호전이 없을 경우 한달 간격을 두고 추가로 주사를 시행하였다. 위의 결과를 바탕으로 병변의 크기에 따른 스테로이드 주사효과를 비교 분석하였다. 통계학적 검정은 SPSS 12.0.1(SPSS Inc. Chicago IV)를 이용하여 t-test를 시행하였으며 p<0.05를 의미 있는 값으로 정의 하였다.

결 과

총 17명의 환자 중 두개 이상의 병변을 가지고 있는 환자는 총 5명이었으며 좌측에 병변이 발생한 경우는 14례이고 우측은 9례이었으며, 위치상으로는 제1 중족지간에서 1례, 제2중족지간 및 제3중족지

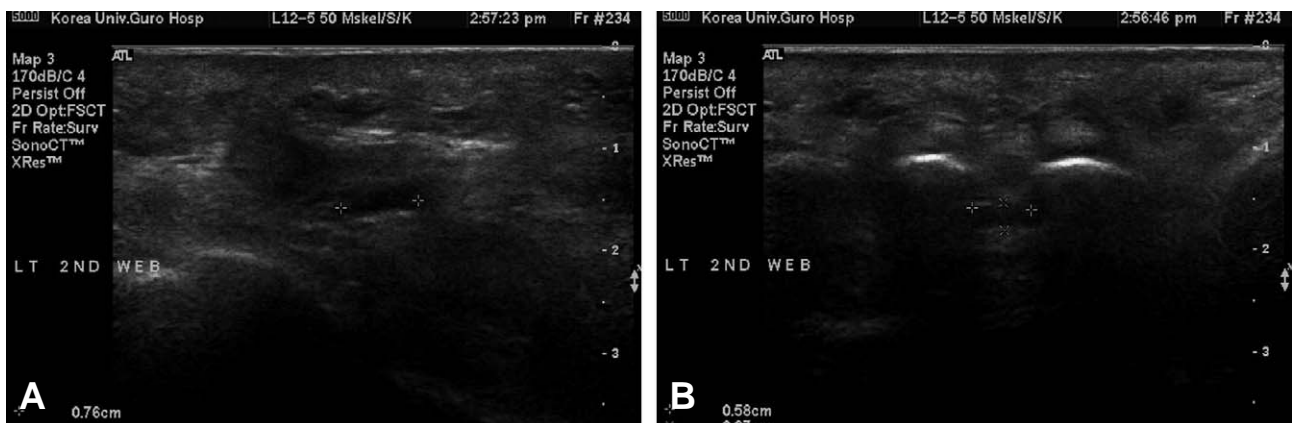


Fig. 1. Size measurement method in Ultrasonography (A) Longitudinal diameter of Morton's neuroma in left 2nd web space (B) Transverse diameter of Morton's neuroma in left 2nd web space

간에서 각각 11례가 확인되었다. 한쪽 발에 단독으로 발생한 경우는 제 3중족지간이 9례로 가장 많았다. 신경종의 평균 종축의 길이는 0.80(0.40~2.00)cm, 평균 횡축의 길이는 0.52(0.30~0.90)cm 이었다. 총 23례중 증상의 완쾌는 3례, 호전은 4례, 비호전은 12례, 악화는 4례였다. 증상의 호전이 있는 완쾌 및 호전은 7례(30.4%)이었고, 호전이 없는 비호전 및 악화는 16례(69.6%)이었다. 스테로이드 주사 전 자가통증점수는 평균 3.2(1~5), 스테로이드 주사 후 자가통증점수는 평균 2.9(0~5)이었다. 만족도가 완쾌 및 호전과 비호전 및 악화의 두 집단으로 분류하여 크기를 비교하여보았다. 전자의 집단에서 신경종 종축의 평균크기는 0.71(0.4~1.5)cm이었고 횡축의 평균 길이는 0.47(0.3~0.9)cm이었으며 후자에서는 신경종 종축의 평균 크기는 0.83(0.5~2.0)cm, 횡축의 길이는 0.54(0.3~0.8)cm이었다.

병변의 크기에 따른 환자의 만족도와 스테로이드 주사 전 후 자가통증점수의 통계학적 비교에서 신경종, 횡축의 크기가 0.4 cm미만인 경우 스테로이드 주사 후 환자의 만족도가 3으로 상승되었고 스테로이드 주사 후 자가통증 점수는 1로 낮아진 결과를 보였다. 또한 종축의 평균크기가 0.5 cm미만인 경

우 스테로이드 주사 후 환자의 만족도는 3.5로 상승되었고 스테로이드 주사 후 자가통증점수는 0.5로 낮아진 결과를 보였다. 이는 통계학적으로 의미있는 ($p<0.05$)수치를 나타내었다(Table 1). 그리고 본 연구기간 동안 스테로이드 주사 후 피부의 저색소증, 피부 또는 피하지방층의 위축, 스테로이드 발적, 과민증과 같은 부작용은 관찰되지 않았다.

고 찰

여러 문헌에서 모튼씨 신경종의 초음파 소견은 대부분 음향의 증가가 없는 저에코의 병변으로 나타나고 드물게 고에코 또는 혼합된 에코의 형태를 나타낼 수 있다.¹⁰⁾ Park 등¹⁰⁾은 초음파에서의 모튼씨 신경종의 형태에 관한 문헌에서 ‘은행잎 사인(ginko-leaf sign)’이라는 새로운 형태학적 용어를 기술하였는데 이는 신경종 주위 조직을 압박함으로써 양쪽이 오목한 은행잎과 비슷한 형태의 병변을 의미하는 것으로 본 연구에서도 위와 같은 방법을 통하여 은행잎 사인을 확인 할 수 있었다(Fig. 2).

모튼씨 신경종의 비수술적 치료방법 중 스테로이드 주사는 중족지간 조직의 위축을 유도하여 신경종의 압박이나 염증반응을 감소시킴으로써 증상을 개

Table 1. VAS (visual analogue scale) satisfaction and pain score after steroid injection according to size in ultrasonography

(a) Transverse diameter: 0.40 cm

	Size	Number	Mean	P-value (T-test)
VAS satisfaction	≥ 0.40	18	2.1	0.038
	< 0.40	5	3	
VAS pain	≥ 0.40	18	3.4	0.001
	< 0.40	5	1	

(b) Longitudinal diameter: 0.50 cm

	Size	Number	Mean	P-value (T-test)
VAS satisfaction	≥ 0.50	21	2.1	0.042
	< 0.50	2	3.5	
VAS pain	≥ 0.50	21	3.1	0.021
	< 0.50	2	0.5	

선시키는 것으로 알려져 있고 여러 문헌에서 그 효과가 입증된 바 있다.¹¹⁾ 하지만 병변의 크기와 스테로이드 주사와의 연관성에 대해서는 연구가 많지 않은 실정이다. Markovic 등¹¹⁾은 모튼씨 신경종에서 초음파 유도하 스테로이드 주사의 효과에 대해서 연구하였는데 결과 중 크기와 효과의 연관성에 대해서도 언급하였다. 이 연구에서 스테로이드 주사 9개월 후 완전한 통증 감소 또는 약간의 통증감소 환자는 병변의 크기가 6 mm보다 작은 경우에는 총 39명 중 7명(18%), 6 mm보다 큰 경우에는 8명(20%)으로 초음파로 측정된 병변의 크기와 주사 후 통증 감소 정도는 연관성이 없다는 결과를 보여주고 있다.

크기와 증상과의 관계를 비교한 문헌들에서 증상을 호소하는 환자의 신경종의 크기가 증상을 호소하지 않는 환자보다 더 큰 경향을 보인다고 알려져 있다. Redd 등¹²⁾은 초음파상 횡축의 길이가 5 mm보다 큰 경우에 환자가 증상을 호소한다고 하였고 Zanetti 등¹³⁾은 또한 MRI상 측정된 횡축의 길이가 5 mm보다 큰 경우에 증상을 호소한다고 하였다. 하지만 Pollack¹⁴⁾은 증상 호소와 병변의 크기와는 연관성이 없다고 발표하였다. 본 저자들의 연구에서는 증상을 호소하는 가장 작은 크기는 1레에서 횡축이 3 mm인 것으로 확인되었다. 또한 병변의 크기가 횡축 4 mm, 종축 5 mm를 기준으로 이보다 작은 경우 스테로이드 주사 후 환자 만족도의 상승 및 자가통증점수의 감소가 통계학적으로 의미 있는 결과를

보였다. 하지만 일반적으로 초음파는 실제 병변의 크기보다 더 작게 측정되는 경향이 있기 때문에 실제로는 그 크기가 더 클 것으로 사료된다.¹⁵⁾

본 연구의 한계점으로는 대상환자의 숫자가 총 17명, 23레로 적고 스테로이드 주사 후 초음파로 추시검사를 시행하여 크기의 변화 정도를 확인하지 못했으며 증상 호전군에서 스테로이드 주사의 횡수가 모두 일치하지 않았다는 것이다.

결론

본 연구에서 모튼씨 신경종의 횡축의 크기가 0.4 cm, 종축의 크기가 0.5 cm을 기준으로 통계학적으로 의미있는 결과를 보였다.

결론적으로 모튼씨 신경종에서 초음파 영상은 병변을 진단하고 그 크기 및 위치를 확인 하는데 유용하고 스테로이드 주사 시에도 정확하게 병변 내 주사를 할 수 있는 진단 및 치료 기법이다. 초음파로 확인 된 모튼씨 신경종 병변의 횡축의 길이가 0.4 cm, 종축의 길이가 0.5 cm 미만일 경우 초음파 유도하 스테로이드 주사가 효과적일 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Quinn TJ, Jacobson JA, Craig JG, van Holsbeeck MT. Sonography of Morton's neuromas. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174:1723-8.
2. Shapiro PP, Shapiro SL. Sonographic evaluation of interdigital neuromas. *Foot Ankle Int* 1995;16:604-6.
3. Zanetti M, Ledermann T, Zollinger H, Hodler J. Efficacy of MR imaging in patients suspected of having Morton's neuroma. *AJR Am J Roentgenol* 1997;168:529-32.
4. Mulder JD. The causative mechanism in Morton's metatarsalgia. *J Bone Joint Surg Br* 1951;33-B:94-5.
5. Hughes RJ, Ali K, Jones H, Kendall S, Connell DA. Treatment of Morton's neuroma with alcohol injection under sonographic guidance: follow-up of 101 cases. *AJR Am J Roentgenol* 2007;188:1535-9.
6. Thomas JL, Blich ELt, Chaney DM, et al. Diagnosis and treatment of forefoot disorders. Section 3. Morton's intermetatarsal neuroma. *J*



Fig. 2. Sonogram of morton's neuroma in 3rd intermetatarsal space. Image of the 3rd web space in the coronal plane showing a hypoechoic mass shaped like a 'Ginkgo leaf' between the hyperechoic metatarsal head.

- Foot Ankle Surg* 2009;48:251-6.
7. Read JW, Noakes JB, Kerr D, Crichton KJ, Slater HK, Bonar F. Morton's metatarsalgia: sonographic findings and correlated histopathology. *Foot Ankle Int* 1999;20:153-61.
 8. Rasmussen MR, Kitaoka HB, Patzer GL. Nonoperative treatment of plantar interdigital neuroma with a single corticosteroid injection. *Clin Orthop Relat Res* 1996;188-93.
 9. Sofka CM, Lin D, Adler RS. Advantages of color B-mode imaging with contrast optimization in sonography of low-contrast musculoskeletal lesions and structures in the foot and ankle. *J Ultrasound Med* 2005;24:215-8.
 10. Park HJ, Kim SS, Rho MH, Hong HP, Lee SY. Sonographic appearances of Morton's neuroma: differences from other interdigital soft tissue masses. *Ultrasound Med Biol* 2011;37:1204-9.
 11. Markovic M, Crichton K, Read JW, Lam P, Slater HK. Effectiveness of ultrasound-guided corticosteroid injection in the treatment of Morton's neuroma. *Foot Ankle Int* 2008;29:483-7.
 12. Redd RA, Peters VJ, Emery SF, Branch HM, Rifkin MD. Morton neuroma: sonographic evaluation. *Radiology* 1989;171:415-7.
 13. Zanetti M, Strehle JK, Zollinger H, Hodler J. Morton neuroma and fluid in the intermetatarsal bursae on MR images of 70 asymptomatic volunteers. *Radiology* 1997;203:516-20.
 14. Pollak RA, Bellacosa RA, Dornbluth NC, Strash WW, Devall JM. Sonographic analysis of Morton's neuroma. *J Foot Surg* 1992;31:534-7.
 15. Kim JY, Lee KT, Young KW, Son SW. The Comparison of Ultrasonographic Size of Morton's Neuroma measured to Actual Size. *J Korean Foot Ankle Soc* 2006;10:80-3.

국문초록

목적: 족부에 발생하는 여러 질환 중 모튼씨 신경종은 종족골두 사이에서 지속적인 마찰로 인한 자극으로 발생되며 보행 시 통증과 감각이상을 호소한다. 일차적인 치료는 종족골 패드, 스테로이드 주사, 비스테로이드성 진통제를 사용하는 비수술적인 치료 방법이 권장되고 있다. 초음파의 발달로 인해 모튼씨 신경종을 진단하고 그 크기를 쉽게 확인 할 수 있으며 스테로이드도 정확한 부위에 주사할 수 있게 되었다. 이에 저자들은 초음파 영상 하의 스테로이드 주사에 대한 임상적 결과를 분석하고자 하였다

대상 및 방법: 2008년 10월부터 2011년 9월까지 임상적 및 초음파 검사 하에서 모튼씨 신경종으로 진단받은 17명(23례)을 대상으로 연구를 시행하였다. 모든 환자가 여성이었고, 평균 나이는 52.6세(36~72)이었다. 병변의 종축과 횡축의 크기를 측정하였고, 5 mg의 dexamethasone을 초음파 영상 유도 하에 신경종 주위에 주사하였다. 주사 전, 후의 자가 통증 점수(VAS pain score)를 기록하였고, 주사 후 환자의 만족도를 완쾌, 호전, 비호전, 악화로 분류 하였으며 SPSS 프로그램을 이용한 t-test를 이용하여 병변의 크기에 따른 steroid 주사의 효과를 비교 분석하였다.

결과: 1예에서 제1 종족지간에, 11예에서 제2 종족지간에 신경종이 발생하였고, 11예는 제3 종족지간에 발생하였다. 신경종의 평균 종축의 길이는 0.8 ± 0.4 cm, 횡축의 길이는 0.52 ± 0.17 cm이었다. 총 23례 중 증상의 완쾌 및 호전은 7례(30.4%)이었고 비호전 및 악화의 예는 16례(69.6%)이었다. 만족도가 완쾌 및 호전이었던 군의 신경종 종축의 평균길이는 0.71 ± 0.39 cm이었고 횡축의 평균 길이는 0.47 ± 0.24 cm이었으며, 만족도가 비호전 및 악화 이었던 군의 신경종 종축의 크기는 0.83 ± 0.42 cm, 횡축의 길이는 0.54 ± 0.14 cm이었다. 종축의 길이가 5 mm 미만, 횡축의 크기가 4 mm 미만인 신경종 군에서 주사 후 자가 통증 점수와 만족도가 종축이 5 mm, 횡축이 4 mm이상인 신경종보다 통계학적으로 의미 있게 임상 결과가 좋은 것으로 분석되었다($p < 0.05$).

결론: 모튼씨 신경종에서 초음파 영상은 진단 및 치료에 중요한 영상기법으로 생각되며 신경종의 횡축 길이가 0.5 cm, 종축 길이가 0.4 cm 미만인 경우에는 스테로이드 주사가 효과적인 것으로 사료된다.

색인단어: Morton's Neuroma, Ultrasonography, Steroid